

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-093847

(43)Date of publication of application : 06.04.1999

(51)Int.Cl.

F04B 49/06
F04B 49/06
F04B 49/10
H02H 7/085
H02P 3/18
H02P 7/622

(21)Application number : 09-251617

(71)Applicant : RYOBI LTD

(22)Date of filing : 17.09.1997

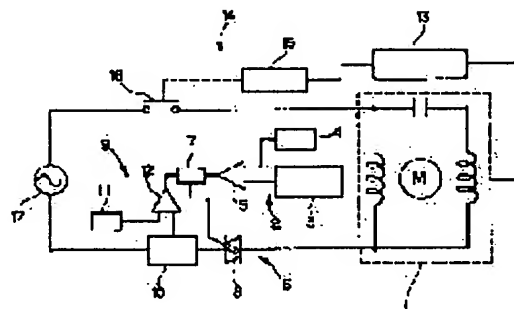
(72)Inventor : YAMAGUCHI KATSUSHI

(54) COMPRESSOR OVERLOAD PREVENTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compressor overload preventing device capable of preventing the inadequate interruption of the drive of a compressor caused by a power supply condition.

SOLUTION: This compressor overload preventing device is provided with a revolving speed detector 3 for detecting the revolving speed of the electric motor 1 of a compressor and a voltage control means 6 for controlling the feed voltage to the electric motor 1 based on the revolving speed of the electric motor 1 detected by it and the target revolving speed set in advance. The feed voltage to the electric motor 1 is controlled so that the difference between the revolving speed of the electric motor 1 detected by the revolving speed detector 3 and the target revolving speed set in advance becomes 0, and the revolving speed of the electric motor 1 is kept constant.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-93847

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月6日

(51) Int.Cl.⁹
F 0 4 B 49/06
3 4 1
49/10
3 3 1
H 0 2 H 7/085
H 0 2 P 3/18

F I
F 0 4 B 49/06
49/10
3 4 1 E
3 3 1 K
H 0 2 H 7/085
G
H 0 2 P 3/18
A
7/622
3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-251617
(22) 出願日 平成9年(1997) 9月17日

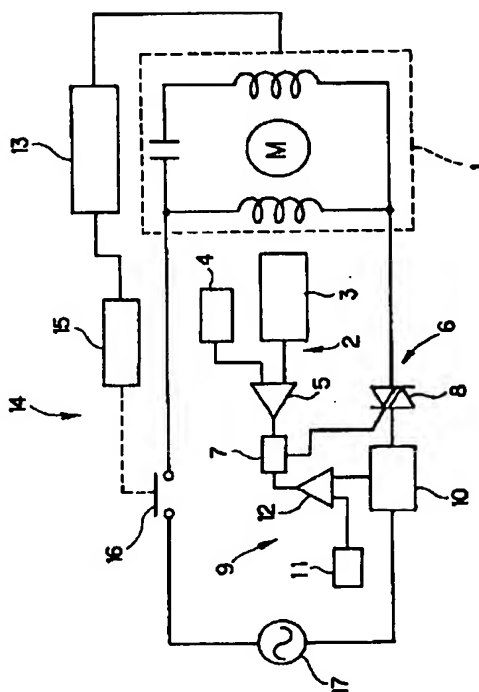
(71) 出願人 000006943
リョービ株式会社
広島県府中市目崎町762番地
(72) 発明者 山口 克司
広島県府中市目崎町762番地 リョービ株
式会社内
(74) 代理人 弁理士 石川 泰男

(54) 【発明の名称】 コンプレッサの過負荷防止装置

(57) 【要約】

【課題】 電源事情に起因するコンプレッサの駆動の不適切な中断を防止することが可能なコンプレッサの過負荷防止装置を提供する。

【解決手段】 コンプレッサの過負荷防止装置は、コンプレッサにおける電動モータ1の回転数を検知するための回転数検知器3と、これによって検知された電動モータ1の回転数及び予め設定された目標回転数に基づいて、電動モータ1への供給電圧を制御するための電圧制御手段6とを備えている。回転数検知器3によって検知された電動モータ1の回転数と予め設定された目標回転数との差が零になるように、電動モータ1への供給電圧を制御して、電動モータ1の回転数を一定に保持する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンプレッサにおける電動モータの回転数を検知するための回転数検知器と、前記回転数検知器によって検知された電動モータの回転数及び電動モータの予め設定された目標回転数に基づいて、電動モータへの供給電圧を制御するための電圧制御手段とを備え、回転数検知器によって検知された電動モータの前記回転数と電動モータの予め設定された前記目標回転数との差が零になるように、電動モータへの供給電圧を制御して、電動モータの回転数を一定に保持することを特徴とするコンプレッサの過負荷防止装置。

【請求項 2】 前記電圧制御手段の位相制御素子における導通角が最大の状態で、電動モータに流れる電流がしきい値を超えた場合、又は、電源電圧がしきい値を下回った場合に、電動モータへの通電を停止する通電停止手段を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載したコンプレッサの過負荷防止装置。

【請求項 3】 前記電動モータの起動時にその急激な運転を防止するための低速運転開始手段を備えていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載したコンプレッサの過負荷防止装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、電動モータによって駆動されるコンプレッサの過負荷防止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、電動モータによって駆動されるコンプレッサは、電動モータの出力軸の回転運動をクランクシャフトを介してピストンの往復運動に変換し、このピストンの往復運動によって圧縮室の吸気口からの吸気及び同圧縮室の吐出口からの気体の吐出を繰り返す、このように吐出口から吐き出された圧縮気体をタンク内に供給するように構成されている。

【0003】 上述したコンプレッサを駆動するための電動モータは、起動時に所定回転数に到達しなければピストンを往復運動させるためのトルクを発生しないので、起動時に無負荷であることが望ましく、又、圧縮気体を貯蔵するためのタンク内の圧力が所定の圧力に達すると、電動モータは過負荷な状態に置かれ、このような状態においては、電動モータは無負荷で運転されることが望ましい。

【0004】 この事実を鑑み、特開昭 53-137408 号公報及び実開平 5-57380 号公報においては、運転中及び起動時の電動モータの過負荷状態を解消するための負荷調整装置が提案されている。しかしながら、作業現場での運転中に電源電圧が低下するような場合も電動モータにとっては過負荷状態となり、電動モータのトルクは電圧の 2 乗に比例して小さくなるので失速し、気体の圧縮効率が低下する。

【0005】 このような問題を解決するために、特開平

9-79145 号公報には、圧縮室に連通する排気口に電磁弁を設け、電動モータの電流値又は電動モータの端子電圧値を検出し、この電流値又は電圧値が所定の値よりも小さくなったときに、上記電磁弁を開放して、電動モータの負荷を軽減する方法が開示されている（以下、「先行技術」という）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 先行技術によれば、確かに、電動モータの電流値が所定の値よりも大きくなったとき又は電動モータの端子電圧値が所定の値よりも小さくなったときに、電磁弁を開放することによって電動モータの負荷を軽減することができる。しかしながら、先行技術においては、電源コードによる電圧降下や、同一電源で大容量の機器を駆動した場合等にも、電動モータの電流値又は電動モータの端子電圧値が低下することから、このような電源事情によっては、電磁弁が頻繁に開放され、その結果、電動モータが過負荷状態に置かれていないときにも、コンプレッサの駆動が頻繁に中断するという問題があった。

【0007】 本発明の目的は、先行技術の上述した問題を解決し、即ち、電源事情に起因するコンプレッサの駆動の不適切な中断を防止することが可能なコンプレッサの過負荷防止装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の本発明は、コンプレッサにおける電動モータ (1) の回転数を検知するための回転数検知器 (3) と、前記回転数検知器

(3) によって検知された電動モータ (1) の回転数及び電動モータ (1) の予め設定された目標回転数に基づいて、電動モータ (1) への供給電圧を制御するための電圧制御手段 (6) とを備え、回転数検知器 (3) によって検知された電動モータ (1) の前記回転数と電動モータ (1) の予め設定された前記目標回転数との差が零になるように、電動モータ (1) への供給電圧を制御して、電動モータ (1) の回転数を一定に保持することを特徴としている。

【0009】 請求項 2 の本発明は、請求項 1 のコンプレッサの過負荷防止装置において、前記電圧制御手段 (6) の位相制御素子 (8) における導通角が最大の状態で、電動モータ (1) に流れる電流がしきい値を超えた場合、又は、電源電圧がしきい値を下回った場合に、電動モータ (1) への通電を停止する通電停止手段 (9) を備えていることを特徴としている。

【0010】 請求項 3 の本発明は、請求項 1 又は請求項 2 のコンプレッサの過負荷防止装置において、前記電動モータ (1) の起動時にその急激な運転を防止するための低速運転開始手段を備えていることを特徴としている。

【0011】 以下、本発明の実施形態を示す図面に対応付けて本発明を説明する。但し、本発明は図示の形態に

限定されない。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態にかかるコンプレッサの過負荷防止装置を図1乃至図3を参照して以下に説明する。図1は本発明のコンプレッサの過負荷防止装置を示すブロック図であり、図2は位相制御素子による導通角の調整状態を示す図であり、図3は本発明のコンプレッサの過負荷防止装置に従ったフローチャートである。

【0013】本発明のコンプレッサの過負荷防止装置は、電動モータ1の出力軸の回転運動をクランクシャフト（図示せず）を介してピストン（図示せず）の往復運動に変換し、このピストンの往復運動によって圧縮室の吸気口からの吸気及び同圧縮室の吐出口からの気体の吐出しを繰り返し、このように吐出口から吐き出された圧縮気体をタンク10内に供給するように構成されたコンプレッサに適用されるもので、回転数検知器3と、電圧制御手段6とからなる基本構成を有している。

【0014】即ち、本発明のコンプレッサの過負荷防止装置は、回転数検知器3を含む電圧制御信号出力手段2と、電圧制御手段6と、電流値に基づく通電停止手段9と、タンク13内の圧縮気体の圧力に基づく通電停止手段14とからなっている。

【0015】電圧制御信号出力手段2は、回転数検知器3と、目標回転数設定回路4と、第1比較回路5とからなっている。回転数検知器3は、電動モータ1の出力軸の回転数を検知し、その回転数に応じた電圧を出力する。即ち、回転数検知器3は、電動モータ1の出力軸の端部に取り付けられた回転数検知素子と、その回転数検知素子の近傍に配置され、回転数検知素子からの信号を受信して回転数に比例した周波数信号を出力する信号センサと、この信号センサからの周波数信号を電圧信号に変換するF/V変換器とからなっている。目標回転数設定回路4は、メモリからなっており、電動モータ1の予め設定された目標回転数を記憶し、これを出力する。第1比較回路5は、回転数検知器3からの電動モータ1の実際の回転数と、目標回転数設定回路4からの目標回転数とを比較し、その比較結果に関する信号を、電圧制御手段6の後述する制御回路7に出力する。

【0016】電圧制御手段6は、制御回路7と位相制御素子8とからなっている。制御回路7は、第1比較回路5からの出力信号を入力し、回転数検知器3からの電動モータ1の実際の回転数と、目標回転数設定回路4からの目標回転数との差が零になるような信号を位相制御素子8に出力するのみならず、電流値に基づく通電停止手段9の後述する第2比較回路12からの出力信号を入力し、電圧供給を停止するための信号を上記位相制御素子8に出力する。位相制御素子8は、制御回路7からの出力信号に応じて導通角を変化させることによって、電源から電動モータ1に供給される電圧を制御するように、

電動モータ1の電気回路に挿入されている。

【0017】電流値に基づく通電停止手段9は、電流検出器10と、電流上限値設定回路11と、第2比較回路12とからなっている。電流検出器10は、電動モータ1の電気回路において、位相制御素子8と電源17との間に配置され、そこにおける電流値又は電源電圧を検出し、これを出力する。電流上限値設定回路11は、メモリからなっており、予め設定された電流又は電圧の上限値を記憶し、これを出力する。第2比較回路12は、制御回路7の制御下において、電流検出器10からの実際の電流値と、電流上限値設定回路11からの予め設定された電流の上限値とを比較し、位相制御素子8における導通角が最大の状態で、電流検出器10からの実際の電流値が電流上限値設定回路11からの予め設定された電流の上限値を超えた場合、即ち、電動モータ1に流れる電流がしきい値を超えた場合、又は、電源電圧がしきい値を下回った場合に、電圧供給を停止するための信号を上述した制御回路7に出力する。

【0018】タンク13内の圧縮気体の圧力に基づく通電停止手段14は、圧力センサ15と、リレー16とからなっている。圧力センサ15は、タンク13内の圧縮気体の圧力を検出し、その検出された圧力が予め設定された圧力を超えると、通電停止に関する信号をリレー16に出力する。このリレー16は、電動モータ1の電気回路に挿入されており、通常は付勢状態に置かれ、上記圧力センサ15からの通電停止に関する信号を入力した場合に消勢される。

【0019】本発明のコンプレッサの過負荷防止装置は、上述した構成要素からなっているが、更に、低速運転開始手段を備えていることが望ましい。低速運転開始手段は、電動モータ1の起動時にその急激な運転を防止するもので、電動モータ1の起動時に、位相制御素子8における導通角が0°から漸次増加するように制御回路7における入力データを予め設定することによって構成される。

【0020】更に、本発明のコンプレッサの過負荷防止装置は、制御回路7の制御下で作用し、電動モータ1の駆動の停止後、予め設定した時間が経過した後に電動モータ1を再び起動させるタイマ（図示せず）を備えていることが望ましい。

【0021】次に、上述した制御回路7の制御下における位相制御素子8による導通角の制御について、図2を参照しながら説明する。図2（a）は位相制御素子8における位相曲線PCを示しており、そこにおいて、PAは位相制御素子8における位相角を示し、CAは位相制御素子8における導通角を示す。図2（b）は図2

（a）の位相曲線PCに対応した位相調整ステップI、II及びIIIを示している。

【0022】位相調整ステップIは、コンプレッサの圧縮工程において、位相角PAが次第に減少する一方、導

導通角 C A が次第に増加する状態を示しており、位相調整ステップ I I は、位相角 P A が更に次第に減少する一方、導通角 C A が更に次第に増加する状態を示しており、位相調整ステップ I I I は、導通角が 0° の状態を示している。

【0023】コンプレッサが作動し、圧縮気体がタンク 13 内に供給されると、タンク 13 内の圧力が上昇する。コンプレッサのこのような作動中、回転数検知器 3 を含む電圧制御信号出力手段 2 及び電圧制御手段 6 による電動モータ 1 の回転数の監視下において、位相制御素子 8 の導通角 C A が調整される。即ち、タンク 13 内の圧力が次第に上昇するに従って、位相調整ステップ I 及び I I におけるように、位相制御素子 8 における導通角 C A を次第に増加させて、電動モータ 1 への供給電圧を次第に増加させ、これによって、電動モータ 1 の回転数が目標回転数に保持される。

【0024】一方、上述したように、第 2 比較回路 12 は、制御回路 7 の制御下において、位相制御素子 8 における導通角が最大の状態で、電流検出器 10 からの実際の電流値が電流上限値設定回路 11 からの予め設定された電流の上限値を超えた場合、即ち、電動モータ 1 に流れる電流がしきい値を超えた場合、又は、電源電圧がしきい値を下回った場合に、電圧供給を停止するための信号を上記した制御回路 7 に出力する。その結果、位相調整ステップ I I I におけるように、位相制御素子 8 における導通角が 0° に保持され、従って、電動モータ 1 の駆動が停止する。

【0025】次に、本発明のコンプレッサの過負荷防止装置の作用を図 3 を参照しながら説明する。先ず、電動モータ 1 の電気回路におけるメインスイッチをオンにすることによって、電動モータ 1 が起動して、コンプレッサが作動する。この起動の際、低速運転開始手段によって、位相制御素子 8 における導通角が 0° から漸次増加するように構成されており、電動モータ 1 の起動時にその急激な運転が行なわれることが防止され、周辺機器への悪影響が回避される。

【0026】第 1 比較手段 5 において、電動モータ 1 の実際の回転数が目標回転数よりも小さいか否かが判定され、電動モータ 1 の実際の回転数が目標回転数よりも小さい場合には、電圧制御手段 6 により、位相制御素子 8 の位相角を小さくすることによって、即ち、導通角を大きくすることによって、電動モータ 1 への供給電圧を増加させ、電動モータ 1 の目標回転数における駆動を実現する。

【0027】一方、電動モータ 1 の実際の回転数が目標回転数よりも大きい場合には、電圧制御手段 6 により、位相制御素子 8 の位相角を大きくすることによって、即ち、導通角を小さくすることによって、電動モータ 1 への供給電圧を減少させ、電動モータ 1 の目標回転数における駆動を実現する。

【0028】電圧制御手段 6 の制御回路 7 は、位相制御素子 8 における位相角が 0° であるか否かを監視する。位相制御素子 8 における位相角が 0° でない場合には、上述した位相角の調整を伴った、電動モータ 1 の駆動が継続される。

【0029】一方、位相制御素子 8 における位相角が 0° の場合には、第 2 比較回路 12 において、実際の電流値が予め設定された電流の上限値よりも小さいか否かが判定される。実際の電流値が予め設定された電流の上限値よりも小さい場合には、上述した位相角の調整を伴った、電動モータ 1 の駆動が継続される。

【0030】実際の電流値が予め設定された電流の上限値よりも大きい場合には、第 2 比較回路 12 は電圧供給を停止するための信号を上記した制御回路 7 に出力し、その結果、図 2 の位相調整ステップ I I I におけるように、位相制御素子 8 における導通角が 0° に保持され、従って、電動モータ 1 の駆動が停止する。これによって、電源ブレーカの動作による作業の中断が防止される。

【0031】電動モータ 1 の駆動の停止後、タイマ（図示せず）において、予め設定した時間が経過したか否かが、制御回路 7 の制御下において判定される。電動モータ 1 の駆動の停止後、予め設定した時間が経過していない場合には、電動モータ 1 の駆動の停止が継続する。一方、電動モータ 1 の駆動の停止後、予め設定した時間が経過した場合には、電動モータ 1 は再び起動する。勿論、電動モータ 1 の再起動の際にも、低速運転開始手段によって、位相制御素子 8 における導通角が 0° から漸次増加するように構成されており、電動モータ 1 の起動時にその急激な運転が行なわれることが防止され、周辺機器への悪影響が回避される。

【0032】本発明のコンプレッサの過負荷防止装置が適用されるコンプレッサ用電動モータとして、トルクの大きいモータを使用して、通常の圧縮過程において余力を残しておき、低電圧で運転することによって消費電力を抑えるように構成することが望ましい。即ち、電動モータの駆動により、ピストンが往復運動し、タンク内の圧力が上昇するに従って、電動モータに加えられる負荷が増加するが、電源電圧が定格電圧付近では過負荷状態には達することなく、しかも、負荷が増加するに従って位相角は減少するものの、0° には到達しないように構成することが望ましい。しかしながら、電源コードによる電圧降下や同一電源で大容量の機器が駆動された場合等により、電動モータに印加される電圧が定格電圧に対して 20% 以上低下すると、電動モータの回転数は、トルク不足による急激な電流値の増加に起因して低下し、このような過負荷状態が維持されると、電源ブレーカが動作してコンプレッサ自身のみならず、周囲の機器にも悪影響を及ぼす虞がある。

【0033】本発明のコンプレッサの過負荷防止装置に

よれば、上述したように位相角が 0° のときに電流値又は回転数をモニタし、これ等が予め設定された値から外れた場合に、位相制御素子の導通角を 0° に維持して、電動モータ1に供給される電圧を遮断することによって、上述した電源ブレーカの動作による作業の中断を防止することができる。

【0034】

【発明の効果】以上詳述した本発明によれば、請求項1に記載したように、コンプレッサにおける電動モータの回転数を検知するための回転数検知器と、前記回転数検知器によって検知された電動モータの回転数及び電動モータの予め設定された目標回転数に基づいて、電動モータへの供給電圧を制御するための電圧制御手段とを備え、回転数検知器によって検知された電動モータの前記回転数と電動モータの予め設定された前記目標回転数との差が零になるように、電動モータへの供給電圧を制御して、電動モータの回転数を一定に保持するように構成されているので、先行技術の問題を解決し、即ち、電源事情に起因するコンプレッサの駆動の不適切な中断を防止することができる。

【0035】請求項1の装置において、前記電圧制御手段の位相制御素子における導通角が最大の状態で、電動モータに流れる電流がしきい値を超えた場合、又は、電源電圧がしきい値を下回った場合に、電動モータへの通電を停止する通電停止手段を備えるように構成すれば、電源電圧の低下による電源ブレーカの動作に起因して周

辺機器に及ぼされる悪影響を防止することができ、また、過電流による電動モータへの悪影響も回避することができる。

【0036】請求項1又は請求項2の装置において、前記電動モータの起動時にその急激な運転を防止するための低速運転開始手段を備えるように構成すれば、過負荷の原因となる電圧低下が復帰した場合の電動モータの急激な再起動のための突入電流による周辺機器の誤動作等の悪影響を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のコンプレッサの過負荷防止装置を示すブロック図。

【図2】本発明のコンプレッサの過負荷防止装置における位相制御素子による導通角の調整状態を示す図。

【図3】本発明のコンプレッサの過負荷防止装置に従ったフローチャート。

【符号の説明】

A：本発明の第1実施形態にかかる電動工具用電子回路部品

B：本発明の第2実施形態にかかる電動工具用電子回路部品

1：電動モータ

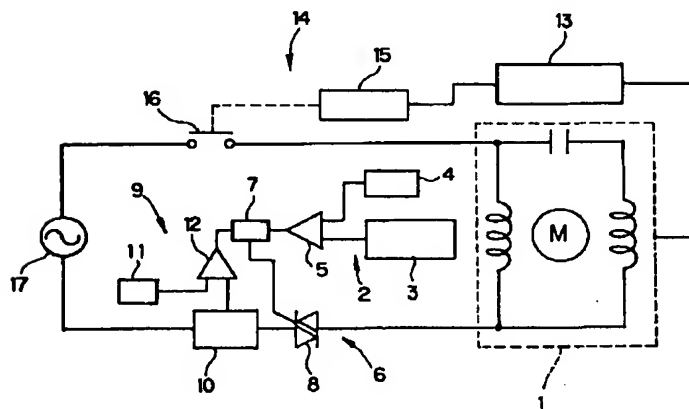
3：回転数検知器

6：電圧制御手段

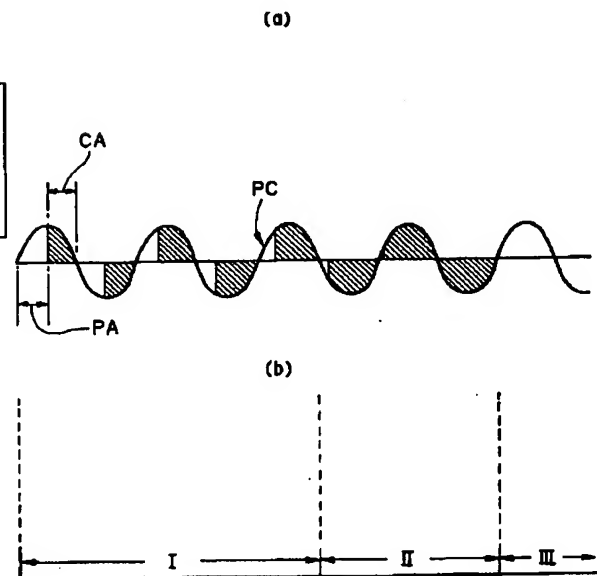
8：位相制御素子

9：通電停止手段

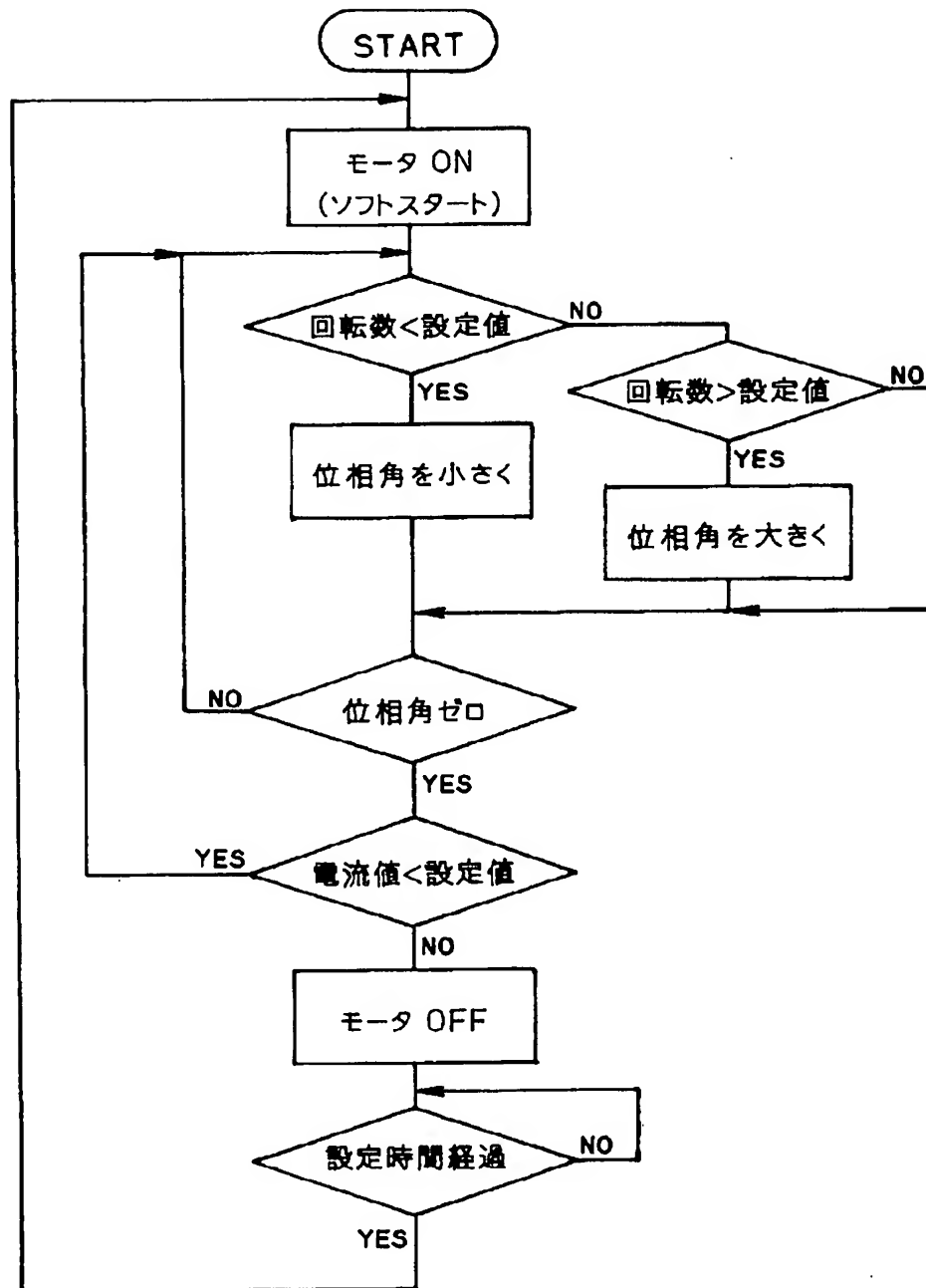
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H02P 7/622

識別記号

301

FI

F04B 49/02

331B